

## 栽植密度と施肥法の違いが冷夏条件下のイネ登熟に及ぼす影響

池田 勝彦・藤山 堯然・山本 朋伯・津田 誠  
(三重大学生物資源学部)

Damage to Grain Filling of Rice Crops of Different Planting Density and Timing of Nitrogen Fertilizer Caused by Cool Weather in Summer Season of 1993

Katsuhiko IKEDA, Gyounen FUJIYAMA, Tomonori YAMAMOTO and Makoto TSUDA  
(Faculty of Bioresources, Mie University)

エネルギー投入量とともに環境への負荷が大きい近年の稲作に対して、低投入・省資源、そして環境保全型の新しい技術が求められ各地で様々な工夫がなされている。それらのなかで疎植追肥重点型の稲作は、不十分ながら上記のニーズに応える第一段階の技術として検討に値する。これまでの報告によればこの稲作では登熟期の乾物生産量が多いことが特徴で、光合成能力の高い上位葉の面積の増大によるとされている<sup>1,2)</sup>。前報では、この特性を発揮するためには葉面当りの受光率を高めることが重要で細植えによる栽植密度の低下が要件であることを示した<sup>3)</sup>。1993年はたまたま近年稀にみる、冷夏に見舞われた。本報は細植えで追肥重点栽培イネの高い乾物生産量が、冷夏条件下で登熟に充分貢献できたか否かについて検討を試みたものである。

## 材料および方法

本実験は供試品種としてコシヒカリを用い、付属農場の水田で行った。1993年4月5日、育苗箱当り催芽籾を100g播種し、5月9日本田に移植した。栽植密度は株当り個体数を変え、細植え区と太植え区を、また窒素施肥は硫酸を基肥として施与する基肥区と、無基肥で最高分けつ期に施与する追肥区を設け、両区とも幼穂形成期にNK化成を施与した(第1表)。リン酸・カリは、移植前に各8g m<sup>-2</sup>施用した。生育調査を

Table 1. Design of experiments

Symbols	Plot	Number of seedlings per hill	Amounts of nitrogen (g m <sup>-2</sup> ) applied on:		
			May 10	Jul 3	Jul 29
○	S B	2	4		4
●	L B	6	4		4
△	S T	2		4	4
▲	L T	6		4	4

Small(S) and large(L) number of seedlings per hill were transplanted on May 9 and all plots have the same hill-density of 22.2 plants per m<sup>2</sup>. Nitrogenous fertilizers were applied basically(B) and top-dressed(T). Symbols used in figures.

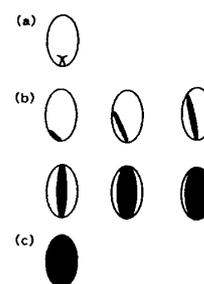


Fig. 1. Classification of developmental grades of unripened grains of specific gravity below 1.06. (a) non-fertilized grains. (b) incomplete grains of specific gravity below 0.84. (c) incomplete grains of specific gravity above 0.84.

行うとともに収量を解析し、とくに不登熟籾の子房の発育程度（第1図）を分級し調査した。

## 結果および考察

### 1. 生育概況

1993年は全国的に稲作にとって極めて不良な天候であった。移植後、最高および最低気温は低く推移し活着が遅れ、初期生育もやや遅れる傾向がみられた。とくに最高気温は7月から8月にかけて低い日が続く、日射量も少なかった（第2図）ため生育が全般的に遅延し、やや徒長、軟弱な傾向がみられた。そして出穂期も平年に比べ、約1週間遅れた。

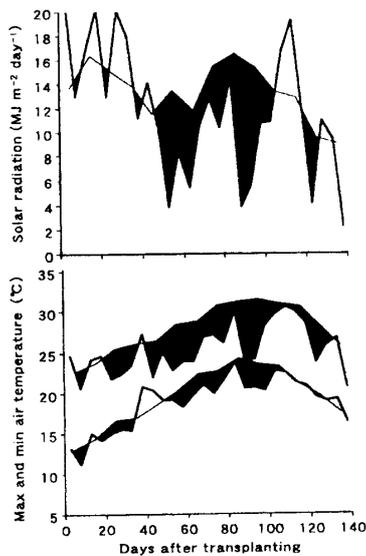


Fig.2. Meteorological conditions during experiment in comparison with those of the average year.

Closed parts show to be inferior to the average year.

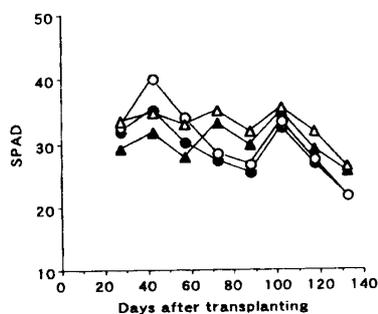


Fig.3. Changes in the SPAD value as affected by cultural conditions. Symbols are the same as those in Table 1.

このような天候の下で各試験区のSPAD値はやや高めに推移したが、施肥の効果は明らかに認められた（第3図）。基肥区では活着後高い値を示し、幼穂形成期にかけて漸次低下したが、追肥により増大し、登熟後期には再び低下した。一方、追肥区では生育中期まで比較的長く保たれた。SPAD値は幼穂形成期の追肥によって明らかに高くなり出穂後まで維持された。また、同じ施肥条件では細植えの方が太植えよりSPAD値は常に大であった。茎数は太植え区では、移植後25日目から急増し、40日目にはほぼ最大に達した（第4図）。細植えでも同様の傾向がみられたが、茎数の増加速度は若干劣り、最大分げつ数は太植え区の約75%にとどまり最高分げつ期も約15日遅れた。このようにして面積当り茎数は、太植え区が細植え区より終始多く、施肥時期による違いは認められなかった。

### 2. 乾物生産

活着後LAIは増加し出穂期直前に最大に達し、その後減少したが（第5図a）、全期間を通して太植え区のLAIは大であった。また、植え付け個体数が同じ場合、生育中期以

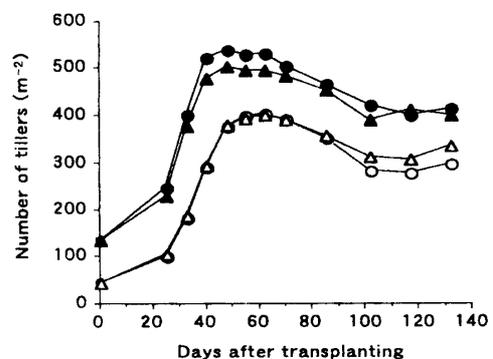


Fig.4. Changes in the number of tillers as affected by cultural conditions. Symbols are the same as those in Table 1.

降は追肥区の方が基肥区より大きかった。NARは登熟初期を除き生育にともない減少したが(第5図b), 追肥区の方が基肥区より, また細植えの方が太植えより常に高く推移した。とくに, 細植え追肥区では, 出穂後のNARは高く維持された。移植から出穂期まで細植え区のNARは高く推移したが, LAIが低いため, CGRは太植えの方が大であった(第5図c)。しかし, 出穂後には逆転し, 細植え区の方が大となった。

以上のようなCGRの推移に対応して地上部乾物生産量は, 出穂期までは太植えの方が細植えより多

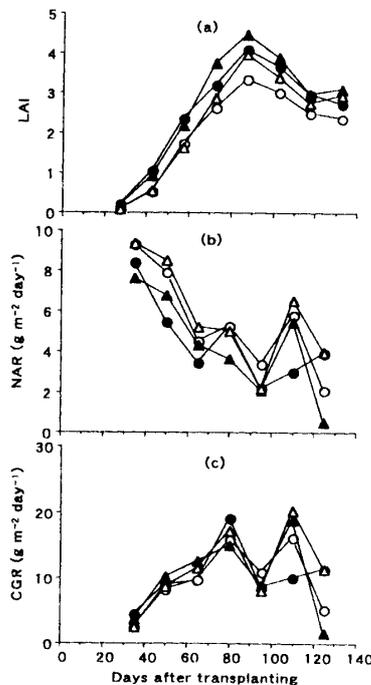


Fig.5. Changes in (a) leaf area index, (b) net assimilation rate and (c) crop growth rate as affected by cultural conditions. Symbols are the same as those in Table 1.

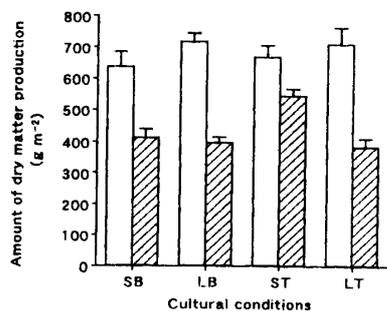


Fig.6. Comparison amounts of dry matter production preceding (open column) and following heading (hatched column) as affected by the cultural conditions. Abbreviations, see Table 1.

かったが, 出穂期以降のそれは細植えの方が勝る傾向がみられた。とくに細植え追肥区の乾物生産量544 g m<sup>-2</sup>は他の試験区より明らかに多く, 冷夏条件にあっても, 細植え追肥の登熟期における有利性が認められた。

### 3. 収量

玄米収量は, 太植え追肥区の184 g m<sup>-2</sup>が最も低かったが他の3処理区間には差がなく平均で278 g m<sup>-2</sup>であった(第7図)。収量構成要素についてみると, 1 m<sup>2</sup>当り穂数は太植えで多かったが, 施肥法による差はみられず, 1穂粒数は細植え区の方が多く, とくに細植え追肥区で多かった。その結果, 1 m<sup>2</sup>当り粒数は細植え追肥区で32,500と他の3区

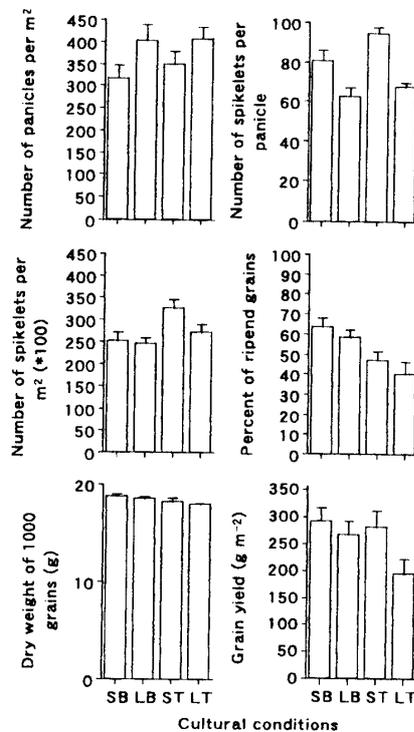


Fig.7. Grain yields and yield components as affected by the cultural conditions. Abbreviations, see Table 1.

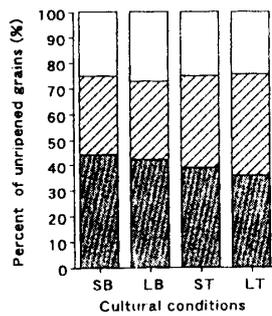


Fig.8. Percentage of unripened grains as affected by the cultural condition. Abbreviations of SB, LB, ST and LT, see Table 1. Open, hatched and dotted columns indicate nonfertilized grain, incomplete grains of specific gravity of below and above 0.84, respectively.

平均25,500に比べ明らかに多くなった。玄米千粒重は、処理による差はみられなかった。しかし登熟歩合は極めて低く、また処理区によりその程度に差がみられた。即ち基肥区の方が追肥区より高く、同一施肥法では細植えの方がやや高い傾向がみられた。それら各区の不登熟粃を調査した結果、不受精粃の割合は試験区間に差はみられなかったが(第8図)、発育停止粃はその内容において異なるものであった。即ち比重1.06以下の粃のうち、0.84以上の粃割合は基肥区の方が多く、0.84以下の粃割合は追肥区で、さらに太植えで多い傾向がみられた。

本実験の玄米収量はいずれの区においても出穂後の乾物生産量を大きく下まわった(第6, 7図)。この低収量の主要因である低い登熟歩合は、登熟期の乾物生産に規制されたものではないことが明らかとなった。つまり、冷夏条件は光合成産物の穂への転流ならびに粃の受容活性を抑制し、このため登熟が不良となったものと推察される。そしてその程度は追肥区の方が大であった。

このように、細植え追肥栽培では低温寡照条件下においても登熟期の乾物生産量の確保には支障をきたすことはなく、問題は転流能やシンク側の活性にあることから、この点に着目した改善が今後の課題となるであろう。

## 摘 要

細植え追肥重点型稲作の生産特性を明らかにする目的で本実験を行ったが、たまたま、近年稀にみる冷夏に見舞われた。この細植え追肥型稲作における登熟期の乾物生産特性および収量構成要素、とりわけ不登熟粃の成因について検討した結果は下記の通りである。

1. 登熟期のNARは高く維持され、乾物生産量は他の試験区より明らかに多かった。
2. 1穂粃数が増大し $m^2$ 当り粃数は32,500に達し他区より平均7,000多かった。しかし、登熟歩合は太植えにおいても低く、細植えでは47%にとどまった。
3. 不登熟粃のうち約23%の不受精粃を除くとその1/2は比重0.84に達しない発育不良粃であった。
4. 登熟期の乾物生産量が多いにも拘らず、これら発育不良粃が多くなった原因は、冷夏により粃の受容活性が低下したためと推察した。

## 引 用 文 献

1. 橋川潮・西沢良一 1984 基肥無窒素出発水稻にみられる多収性 滋短大誌報 25:42-46.
2. 上地由朗・大坪洋治・堀江武 1988 水稻栽培における窒素の収支・動態と生産効率に関する研究(1)施肥法の違いが施肥効率および収量に及ぼす影響 日作紀 57(別1):1-2.
3. 池田勝彦・藤山堯然・津田誠・山本朋伯・服部健・浅原理 1994 疎植追肥重点栽培イネの生産生態 三重大生資農場報告 9:印刷中.